

PAT-NO: JP02000158939A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000158939 A

TITLE: AIR CONDITIONER FOR VEHICLE AND CONTROL METHOD
THEREOF

PUBN-DATE: June 13, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWAGUCHI, MASAHIRO	N/A
TAKENAKA, KENJI	N/A
SONOBE, MASANORI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD	N/A

APPL-NO: JP10332322

APPL-DATE: November 24, 1998

INT-CL (IPC): B60H001/32, B60H001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To combine vehicle acceleration and air-conditioning action by maintaining air-conditioning action even during vehicle acceleration without impairing accelerating performance of a vehicle in an air conditioner for the vehicle.

SOLUTION: An air conditioner for a vehicle is provided with a variable displacement compressor using a vehicle engine as a drive source and provided with a variable set pressure type capacity control valve 50; a vehicle speed sensor 87; a sensor 88 for detecting accelerator opening; and an A/C controller 80 controlling current application to the control valve on the basis

of various
external information. The controller 80 computes to update the
judgment value
of accelerator opening on the basis of information from the vehicle
speed
sensor 87, and changes the set pressure of the control valve 50 to
reduce the
discharge capacity of the compressor when the accelerator opening
detected by
the sensor 88 is the judgment value or more.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-158939
(P2000-158939A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 6 0 H 1/32	6 2 4 6 2 3	B 6 0 H 1/32	6 2 4 D 3 L 0 1 1 6 2 3 N 6 2 3 M
1/00	1 0 1	1/00	1 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-332322

(22) 出願日 平成10年11月24日 (1998. 11. 24)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 川口 真広

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 竹中 健二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

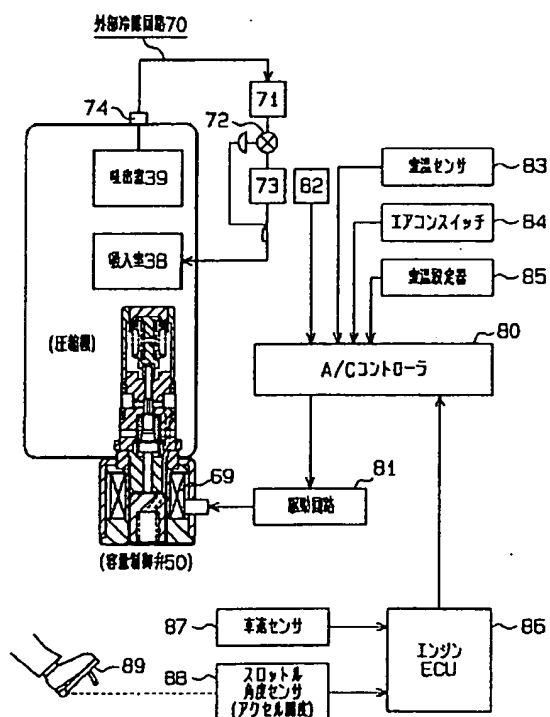
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輻用空調装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】車輻用空調装置において、車輻の加速性能を損なうことなく車輻加速中でも空調動作を維持して車輻加速と空調動作との両立を図る。

【解決手段】車輻用空調装置は、車輻エンジンを駆動源とすると共に設定圧可変型の容量制御弁50を備えた容量可変型圧縮機と、車速センサ87と、アクセル開度を検知するセンサ88と、各種外部情報に基づいて前記制御弁50への通電制御を行うA/Cコントローラ80とを備えている。コントローラ80は、車速センサ87からの情報に基づいてアクセル開度の判定値を更新演算すると共に、センサ88によって検知されたアクセル開度が前記判定値以上となるときには、制御弁50の設定圧を変更して圧縮機の吐出容量を減少させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輛のエンジンを駆動源として駆動されると共に外部制御により吐出容量を変更可能に構成された容量可変型圧縮機と、

車速を検知する車速検知手段と、

アクセル開度を検知するアクセル開度検知手段と、

前記車速検知手段からの検知情報に基づいてアクセル開度の判定値を更新演算する判定値演算手段と、

前記アクセル開度検知手段によって検知されたアクセル開度が前記判定値演算手段によって演算される判定値以上となるときには、前記容量可変型圧縮機を吐出容量が減少する方向に制御する制御手段とを備えてなる車輛用空調装置。

【請求項2】 前記判定値演算手段は、前記アクセル開度の判定値を全体的傾向として車速が大きいほど大きくなるように設定する請求項1に記載の車輛用空調装置。

【請求項3】 前記容量可変型圧縮機は、前記制御手段からの指令に基づいて設定吸入圧を設定変更することができる外部制御方式による設定圧可変型の容量制御弁を備えた揺動斜板式容量可変型圧縮機である請求項1又は2に記載の車輛用空調装置。

【請求項4】 車輛のエンジンを駆動源として駆動されると共に外部制御により吐出容量を変更可能に構成された容量可変型圧縮機と、アクセル開度に代表される制御情報を検知する検知手段と、前記制御情報に基づいて前記容量可変型圧縮機の吐出容量を制御するコントローラとを備えた車輛用空調装置にあって、前記検知手段からの制御情報に基づいて運転者に明確な加速要求があるか否かを判定し、加速要求ありと判定した場合には前記容量可変型圧縮機を吐出容量が減少する方向に制御することを特徴とする車輛用空調装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車輛用空調装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】車輛用空調装置は冷媒ガスを圧縮するための圧縮機を備えており、その圧縮機は車輛エンジンから動力供給を受けて駆動される。圧縮機の運転は冷房負荷が存在する場合には必要であるがそれ以外の場合には必要性に乏しいため、エンジンから圧縮機への動力伝達経路の途中に電磁クラッチを設け、この電磁クラッチによってエンジンの動力を圧縮機に選択的に供給するのが一般的である。

【0003】駆動源としてのエンジンにとって電磁クラッチを介して接続される圧縮機は大きな負荷となる。電磁クラッチを介してエンジン動力の一部が圧縮機に供給されていると、例えば運転者が車輛を加速しようとしてアクセルを踏み込んでも、俊敏な加速を得ることが難しい。特に出力に余裕のないエンジンの場合、エンジン負

荷に占める圧縮機負荷の割合は相当大きく、加速のもたつきは顕著になる。

【0004】このため、運転者が車輛を加速しようとしてアクセルペダルを大きく踏み込みアクセル開度が所定開度以上となった場合には、電磁クラッチを遮断してエンジンから圧縮機を切り離すという制御が行われている。これにより、車輛の加速時には、走行抵抗以外のエンジン負荷を極力減らしエンジン動力が駆動輪に極力伝達されるようにして、スムーズな加速を実現している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の車輛用空調装置では、電磁クラッチを遮断することで圧縮機の運転が停止し、冷房動作が完全に停止してしまう。換言すれば、従来の装置構成及び制御手法では、車輛加速と冷房動作のいずれかを二者択一的に選択するしかなく、両者の妥協点を見出して車輛の俊敏な加速と冷房動作の維持とを両立させることはできなかった。又、車輛加速の終了後に電磁クラッチを再度接続する場合に、起動ショックが避けられないという問題もある。

【0006】更に従来は、電磁クラッチを遮断するか否かのしきい値となるアクセル開度の判定値は、ある想定車速を維持するのに必要なアクセル開度との関係を考慮しつつ、その想定車速からの加速時に適切な遮断制御となるような固定値とされていた。このため、その想定車速を外れた高速走行時において、運転者が大して加速を欲していないにもかかわらず、少しアクセルペダルを踏み込んだだけでクラッチ遮断が生じてしまい、その間全く冷房が働かなかったり、前記判定値近辺でのペダル踏み操作のゆらぎによってクラッチの断続が繰り返されるといった困った事態も生じ得る。

【0007】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、車輛の加速性能を損なうことなく車輛加速中でも空調動作を維持して両者の両立を図ることができる車輛用空調装置及びその制御方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、車輛のエンジンを駆動源として駆動されると共に外部制御により吐出容量を変更可能に構成された容量可変型圧縮機と、車速を検知する車速検知手段と、アクセル開度を検知するアクセル開度検知手段と、前記車速検知手段からの検知情報に基づいてアクセル開度の判定値を更新演算する判定値演算手段と、前記アクセル開度検知手段によって検知されたアクセル開度が前記判定値演算手段によって演算される判定値以上となるときには、前記容量可変型圧縮機を吐出容量が減少する方向に制御する制御手段とを備えてなる車輛用空調装置をその要旨とする。

【0009】この構成によれば、判定値演算手段により、車速検知手段からの検知情報に基づいてアクセル開度の判定値が更新演算される一方で、制御手段により、

そのときのアクセル開度が前記更新演算された判定値以上であるか否かが判定される。車輛においてアクセル開度は運転者の意志を直接的に反映する。このため、アクセル開度が前記判定値未満であれば、運転者に車輛を加速したいという明確な欲求（加速要求）があるとは認められず、逆にアクセル開度が前記判定値以上であれば、運転者に明確な加速要求があるものと推察される。翻せば、前記判定値は運転者の加速要求がアクセル開度に如実に反映されたことを合理的に推認できるような値に設定されている。そして、現実のアクセル開度が前記判定値以上である場合には、制御手段によって容量可変型圧縮機の吐出容量が現状よりも減少方向に抑制制御される。圧縮機吐出容量の抑制は駆動源としてのエンジンの負荷低減につながり、その分、駆動輪への動力配分が増して車輛の加速性が向上する。但し、この車輛加速時においても圧縮機の吐出能力が必ずしもゼロになるわけではなく、車輛加速と空調能力保持との両立が図られる。

【0010】請求項2の発明は、請求項1に記載の車輛用空調装置において、前記判定値演算手段は、アクセル開度の判定値を全体的傾向として車速が大きいほど大きくなるように設定することを特徴とする。

【0011】この構成によれば、アクセル開度の判定値の設定が全体的傾向として車速の増大に応じて大きくなるため、アクセル開度が運転者の加速要求を真に反映しているか否かを車速のほぼ全範囲にわたって正確に把握することができる。この点に付いては「発明の実施の形態」の中で説明を補足する。

【0012】請求項3の発明は、請求項1又は2に記載の車輛用空調装置において、前記容量可変型圧縮機は、前記制御手段からの指令に基づいて設定吸入圧を設定変更することができる外部制御方式による設定圧可変型の容量制御弁を備えた揺動斜板式容量可変型圧縮機であることを特徴とする。

【0013】この構成によれば、揺動斜板式圧縮機の吐出容量は、その容量制御弁の自律的（内部制御的）及び／又は他律的（外部制御的）な弁開度調整動作に基づくクランク室内圧（クランク圧）の調節、つまり斜板の角度調節によって制御される。容量制御弁の弁開度調整動作は設定吸入圧と実際の吸入圧との格差に基づくが、その制御弁は設定圧可変型である。このため、制御手段からの指令に基づく外部的制御により設定圧を強制変更することで、圧縮機の吐出容量を即座に減少させてエンジン負荷を迅速に低減させることが可能となる。

【0014】請求項4の発明は、車輛のエンジンを駆動源として駆動されると共に外部制御により吐出容量を変更可能に構成された容量可変型圧縮機と、アクセル開度に代表される制御情報を検知する検知手段と、前記制御情報に基づいて前記容量可変型圧縮機の吐出容量を制御するコントローラとを備えた車輛用空調装置にあって、前記検知手段からの制御情報に基づいて運転者に明確な

加速要求があるか否かを判定し、加速要求ありと判定した場合には前記容量可変型圧縮機を吐出容量が減少する方向に制御する車輛用空調装置の制御方法をその要旨とする。この方法によれば、前記同様、車輛加速と空調能力保持との両立が図られる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に本発明に従う車輛用空調装置の一実施形態を説明する。最初に車輛用空調装置に用いることができる揺動斜板式容量可変型圧縮機の一例を説明し、その後空調装置の概略と制御構成について説明する。

【0016】（揺動斜板式容量可変型圧縮機の基本構成）図1に示す斜板式圧縮機は、シリンダブロック12と、そのシリンダブロック12の前端に接合固定されたフロントハウジング11と、シリンダブロック12の後端に弁形成体14を介して接合固定されたリヤハウジング13とを備えている。フロントハウジング11とシリンダブロック12とに囲まれた領域には、クランク室15が区画されている。クランク室15内には駆動軸16が回転可能に設けられている。フロントハウジング11の前端部にはベアリング18を介してプーリ17が回転可能に支持されている。プーリ17は駆動軸16の端部に連結されている。プーリ17の外周に巻き掛けられたベルト19を介して、当該圧縮機は外部駆動源としての車輛エンジン20に直接的に作動連結されている。図1の圧縮機とエンジン20との間には電磁クラッチ等のクラッチ機構が介在されていないため、この種の圧縮機はクラッチレスタイプ圧縮機と呼ばれる。

【0017】クランク室15において駆動軸16上には回転支持体22が固着されている。クランク室15内にはカムプレートとしての斜板23が収容されている。斜板23は、駆動軸16上にその軸線方向へのスライド可能かつ駆動軸16に対して傾動可能に支持されている。

【0018】斜板23と回転支持体22とは公知のヒンジ機構10により作動連結されている。ヒンジ機構10は、回転支持体22のリヤ面に突設された一対の支持アーム24（一つのみ図示）と、斜板23のフロント面に突設された一対のガイドピン25（一つのみ図示）とで構成され、支持アーム24のガイド孔内にガイドピン25の球状先端部が挿入されることで両者24、25の連繋が確保されている。そして、このヒンジ機構10により、斜板23は駆動軸16に対して傾動可能で且つ該駆動軸16と一体回転可能となっている。

【0019】回転支持体22のリヤ面に形成された規制突部22aは、図1のように斜板23の一部と当接して斜板23の最大傾角を規制する。他方、回転支持体22と斜板23との間において駆動軸16に巻装されたコイルスプリング26は、斜板23をシリンダブロック12に近づく方向に付勢する。斜板23がシリンダブロック12に近づくに従い、斜板23の傾角は減少する。

【0020】シリンダブロック12の中心部には収容孔27が貫設され、リヤハウジング13の中心部には吸入通路32が形成されている。吸入通路32は収容孔27に連通する。吸入通路32の収容孔27側の開口の周囲には、位置決め面33が形成されている。収容孔27内には筒状の遮断体28がスライド可能且つ回転可能に収容され、その遮断体28は吸入通路開放バネ（コイルスプリング）29によって斜板23側へ付勢されている。駆動軸16の後端部は遮断体28内においてラジアルベアリング30によって支持されている。遮断体28の後端には、遮断体28の移動に伴い位置決め面33に接離する遮断面34が形成されている。遮断面34が位置決め面33に当接されると、吸入通路32と収容孔27の内空間との連通が遮断される。

【0021】斜板23と遮断体28の間にはスラストベアリング35が駆動軸16上でスライド可能に設けられている。バネ26及び29の付勢作用により、斜板23、ベアリング35及び遮断体28は常に相互に接触している。斜板23が傾動しつつシリンダブロック12側へスライドするに伴い、遮断体28がバネ29の付勢力に抗して位置決め面33に接近し、ついには遮断面34が位置決め面33に当接する。遮断面34の位置決め面33への当接により斜板23のそれ以上の傾動が規制され、斜板23は最小傾角（0°よりも僅かに大きな角度）となる。

【0022】シリンダブロック12には、駆動軸16を取り囲むように複数のシリンダボア12a（一つのみ図示）が形成され、各シリンダボア12aには片頭型のピストン36が往復動可能に収容されている。各ピストン36と斜板23とは一対のシュー37を介して作動連結されている。このため、斜板23の回転運動がシュー37を介してピストン36の往復直線運動に変換される。斜板23の傾角が変わると、ピストン36のストロークが変わり吐出容量が調節される。

【0023】リヤハウジング13には、略環状の吸入室38及びその吸入室38の周り囲む略環状の吐出室39が形成されている。吸入室38は、弁形成体14に形成された通口44を介して収容孔27に連通している。なお、吐出室39は圧縮機における吐出圧領域を構成し、吸入通路32、収容孔27、通口44及び吸入室38は圧縮機及び空調装置における吸入圧領域（吸入圧Ps）を構成する。

【0024】更に弁形成体14には、各シリンダボア12aに対応して、吸入ポート40、同吸入ポート40を開閉する吸入弁41、吐出ポート42および同吐出ポート42を開閉する吐出弁43が形成されている。そして、外部から吸入室38に提供される冷媒ガスは、ピストン36の吸入動作に伴い、吸入ポート40及び吸入弁41を介してシリンダボア12aへ吸入される。シリンダボア12aに吸入された冷媒ガスは、ピストン36の

圧縮動作に伴い、吐出ポート42及び吐出弁43を介して吐出室39へ吐出される。

【0025】駆動軸16の軸心には通路46が形成され、この通路46はクランク室15内と遮断体28の内部とを連通している。又、遮断体28の周壁には絞りととしての放圧通口47が貫設され、この放圧通口（絞り）47を介して遮断体28の内部と収容孔27（吸入圧領域の一部）とが連通している。通路46、放圧通口47及び収容孔27は、圧縮機内での抽気通路を構成する。他方、シリンダブロック12及びリヤハウジング13には、吐出室39とクランク室15とを接続する給気通路48が形成されている。この給気通路48の途中には容量制御弁50が設けられている。又、リヤハウジング13には、吸入通路32と容量制御弁50とを接続する感圧通路49が形成されている。

【0026】（圧縮機の容量制御弁）この実施形態の容量可変型圧縮機で用いられる容量制御弁50は、外部制御方式による設定圧可変型容量制御弁である。そのような設定圧可変弁の一例を図1及び図2を参照して説明する。

【0027】特に図2に示すように、容量制御弁50は、その上半部を占めるバルブハウジング51と下半部を占めるソレノイド部52とを接合して構成され、バルブハウジング51とソレノイド部52との境界域には弁室53が区画されている。

【0028】弁室53の上方にはバルブハウジング51の半径方向に延びるポート63が設けられ、バルブハウジング51の中心には前記弁室53とポート63とを垂直につなぐ弁孔55が形成されている。弁室53は給気通路48の上流側を介して吐出室39に連通する一方、ポート63は給気通路48の下流側を介してクランク室15に連通している。即ち、弁室53、弁孔55およびポート63は給気通路48の一部を構成している。弁室53内には、弁体54及び強制開放バネ56が収容されている。弁体54は弁孔55に対して接近離間可能に設けられ、強制開放バネ56は弁体54を弁孔55から引き離す方向（弁孔55を開放する方向）に付勢している。

【0029】バルブハウジング51の上部には感圧室58が区画されている。感圧室58は感圧通路49を介して吸入通路32と連通している。感圧室58には感圧部材としてのベローズ60が収容されている。弁室53と感圧室58とを区画するバルブハウジング51の隔壁部には、感圧ロッド62が軸方向（垂直方向）に摺動可能に設けられている。この感圧ロッド62は弁体54とベローズ60とを作動連結している。但し、弁孔55内に位置する感圧ロッド62の下端部（弁体54側部分）は、弁孔55内に冷媒ガス通路を常時確保すべく小径となっている。

【0030】ソレノイド部52は、前記弁室53の直下

に設けられた固定鉄芯64と、この鉄芯64によって区画されるソレノイド室66とを備えている。ソレノイド室66には略有蓋円筒状をなす可動鉄芯67が軸方向（垂直方向）に往復動可能に収容されている。又、ソレノイド室66には可動鉄芯67を上方に付勢する追従バネ68が設けられている。但し、追従バネ68の付勢力は強制開放バネ56の付勢力よりも小さい。固定鉄芯64には、ソレノイドロッド65が軸方向（垂直方向）に摺動可能に設けられている。ソレノイドロッド65の上端部は弁体54と一体化され、強制開放バネ56及び追従バネ68の付勢作用によりソレノイドロッド65の下端部は常に可動鉄芯67に当接している。従って、可動鉄芯67と弁体54とはソレノイドロッド65を介して作動連結されている。固定鉄芯64及び可動鉄芯67の外周域にはソレノイドコイル69が設けられている。

【0031】ソレノイドコイル69は、駆動回路81を介してA/Cコントローラ80に接続されており（図3参照）、A/Cコントローラ80及び駆動回路81によって構成される制御手段によって通電制御を受ける。尚、この容量制御弁50が設定圧可変型であることの意味は後述の説明で明らかとなる。

【0032】（外部冷媒回路および圧縮機の制御構成）図1及び図3に示すように、車輛用空調装置は、前述の容量可変型圧縮機と外部冷媒回路70とからなる冷凍回路を備えている。外部冷媒回路70は、凝縮器（コンデンサ）71、膨張弁72及び蒸発器（エバポレータ）73を備える。凝縮器71の入口は、圧縮機の吐出室39から冷媒ガスを排出すべく設けられた吐出フランジ74に接続され、蒸発器73の出口は、圧縮機の吸入室38に冷媒ガスを導入するための吸入通路32に接続されている。膨張弁72は蒸発器73の出口側に設けられた感温筒の温度検知等に基づいて開度を自立調節する可変絞り抵抗として機能する。

【0033】車輛用空調装置は更に、図3に示すようなA/Cコントローラ80を中心とした電子制御構成を備えている。判定値演算手段及び制御手段を構成するA/Cコントローラ80は、CPU（演算処理手段）、ROM（記憶手段）、RAM（読み書き可能な記憶手段）及び入出力インターフェイスを内蔵したコンピュータ類似の演算処理ユニットである。そのROMには、空調制御に関する各種制御プログラムや必要な初期情報及びデータが記憶されている。

【0034】また、コントローラ80の出力側には、駆動回路81を介して容量制御弁50が接続されている。コントローラ80の入力側には、蒸発器温度センサ82、室温センサ83、エアコンスイッチ84、室温設定器85、並びに、エンジンの電子制御装置（エンジンECU）86を介して車速センサ87及びスロットル角度センサ88が接続されている。尚、車速センサ87は、車速Vを検知する車速検知手段を構成する。又、スロ

トル角度センサ88は直接的にはエンジン20の吸気管内に設けられたスロットル弁の角度を検出するセンサであるが、一般にスロットル弁角度はアクセルペダル89の踏込量と相関するため、センサ88はアクセル開度ACCPを検知するアクセル開度検知手段として位置づけられる。

【0035】尚、判定値演算手段として機能するコントローラ80のROM（記憶手段）には、車速Vに基づいてアクセル開度の判定値Dを演算するためのマップ形式データ（以下「判定値算出マップ」という）が記憶されている。図5はその判定値算出マップの概要を視覚化したグラフである。図5から分かるように、車速Vと判定値Dとの関係を定める本件の特性線は、車速Vの増大に伴い判定値Dも増加するように設定されている。尚、図5の破線は従来例の場合を示す。従来例では、判定値Dは車速Vによらない一定値とされている。

【0036】制御手段としてのコントローラ80は、温度センサ82からの蒸発器温度、室温センサ83からの車室内温度、エアコンスイッチ84のON/OFF設定状況、室温設定器85によって予め設定された所望室温、並びに、エンジンECU86を介して提供される車速Vやアクセル開度ACCP等の外部情報に基づいて、制御弁50のソレノイドコイル69への適切な通電量を演算する。そして、その演算した電流値の電流を駆動回路81からソレノイドコイル69に供給させ、容量制御弁50の設定吸入圧Psetを外部的に可変制御する。

【0037】次に、車輛用空調装置の通常時における基本制御及び車輛加速時における能力抑制制御の概要を説明する。

（通常時の基本制御）エアコンスイッチ84をONした時に室温センサ83の検出室温が設定器85の設定室温を超えている場合には冷房負荷が存在する。この場合、A/Cコントローラ80は制御弁50のソレノイドコイル69に所定電流を供給する。すると両鉄芯64、67間に供給電流値に応じた電磁吸引力が生じ、この電磁吸引力は強制開放バネ56の付勢力に抗して弁体54を上動させる力として作用する。他方、ベローズ60自体が感圧ロッド62を介して弁体54を下動させる方向の付勢力を有している。このため、ソレノイド部52の付勢力、強制開放バネ56の付勢力及びベローズ60の付勢力の主として三者のバランスにより、容量制御弁50における動弁作用の目安となる設定吸入圧Psetが決定される。そして、ソレノイド部52の付勢力を外部的に通電制御により変更できることで、この制御弁50は設定圧可変弁となっている。

【0038】ソレノイド部52の電磁付勢力が一定に保たれることで設定圧Psetが固定された状況下においても、ベローズ60は、吸入通路32から感圧通路50を介して感圧室58に導入されている吸入圧Psの変化に応じて変位し、その変位が感圧ロッド62を介して弁

体54に伝達される。このため、弁室53内における弁体54の配置は吸入圧 P_s の影響を如実に受ける。即ち、容量制御弁50の弁開度（弁孔55の開度又は給気通路48の開度）は、ソレノイド部52の付勢力、強制開放バネ56の付勢力及び吸入圧 P_s の変化に感応するベローズ60の付勢力の三者のバランスにより決定される。この限りにおいて制御弁50は自律的（又は内部制御的に）動作する。その結果、クランク室15の内圧（クランク圧 P_c ）は容量制御弁50の弁開度に応じた圧力に調節され、斜板23の傾角ひいては圧縮機の吐出容量（即ちピストンストローク）が冷房負荷に応じたものに制御される。

【0039】ところで、室温センサ83の検出室温が設定器85の設定室温をはるかに大きく超える場合（即ち検出室温と設定室温との差が大きい場合）があり、このときには車室内の冷房負荷が、内部制御的な制御弁50の弁開度調節に基づく冷房能力調節の許容範囲を超えてはるかに上回っている。このような場合、コントローラ80は制御弁50の設定圧 P_{set} を現状よりも低い値に再設定し、再設定した設定圧 P_{set} と現状の吸入圧 P_s とのギャップを大きくして圧縮機の吐出容量の増大（即ち冷房能力の増大）を図る。具体的には、コントローラ80は検出室温と設定室温との差が大きいほど供給電流値を大きくして両鉄芯64、67間の電磁吸引力を強くし、弁体54を上動させる方向（弁開度を小さくする方向）の付勢力を増大させる。すると、制御弁全体としては、冷房負荷が大きいために吸入圧 P_s が高めの場合には、制御弁50の弁開度が極力絞られがちになる。弁開度が非常に小さくなれば、吐出室39から給気通路48を経由してクランク室15へ流入する冷媒ガス量が

顕著に減少する一方、クランク室15からは前記抽気通路（46、47等）を経由して吸入室38へ冷媒ガスが流出する。従って、弁開度の絞り込みによりクランク圧 P_c が低下傾向（即ち吐出容量が増大傾向）となり、空調装置の冷房能力が現状の高い冷房負荷を解消できる程度に強化される。冷房能力が増せば、吸入圧 P_s が設定吸入圧 P_{set} に次第に接近し、あとは内部制御的な調節によって、空調装置の冷房能力と冷房負荷とが均衡する点に斜板角度（即ち圧縮機の吐出容量）が収束することになる。

【0040】前述の場合とは逆に、室温センサ83の検出室温と設定器85の設定温度との差が小さい場合（冷房負荷が小さい場合）には、A/Cコントローラ80は、室温が低くなるほど供給電流値を小さくして両鉄芯64、67間の電磁吸引力を弱めに誘導し、弁体54を上動させる方向（弁開度を小さくする方向）の付勢力を減少させる。換言すれば、室温が低いときには設定圧 P_{set} がやや高めに修正される。かかる状況下では、冷房負荷が小さいために吸入圧 P_s が低いままである限り、制御弁全体として制御弁50の弁開度は比較的大き

い状態を維持する。弁開度が大きければ、吐出室39から給気通路48を経由してクランク室15へ流入する冷媒ガス量が、クランク室15から前記抽気通路（46、47等）を経由して吸入室38へ流出する冷媒ガス量を凌駕する。その結果、クランク圧 P_c が上昇傾向となり、斜板23の傾角が減少して圧縮機の吐出能力が抑制傾向とされる。ただし、最終的には、内部制御的な調節によって、空調装置の冷房能力と冷房負荷とが均衡する点に斜板角度（即ち圧縮機の吐出容量）が収束することになる。

【0041】冷房作用が功を奏して冷房負荷がない状態に近づくにつれ、蒸発器73の温度がフロストの発生温度に近づいてゆく。しかしながら、蒸発器温度がフロスト発生警戒温度以下になると、コントローラ80はソレノイド69への通電を停止し、斜板23を最小傾角状態に移行させる。即ち、ソレノイド69への通電停止によって、両鉄芯64、67間の電磁吸引力を消失させ、図2に示すように、弁体54を強制開放バネ56の付勢力により下動させる。すると、制御弁50の弁開度が最大となり、吐出室39の冷媒ガスが多量に給気通路48を介してクランク室15へ供給され、クランク圧 P_c が上昇して斜板23が最小傾角状態（最小吐出容量の状態）となる。尚、エアコンスイッチ84がOFFされたときも、コントローラ80は同様にソレノイド69への通電を停止して圧縮機を最小吐出容量状態に導く。

【0042】このように、圧縮機の斜板23の傾角は、容量制御弁50の外部的及び内部的制御による弁開度調節動作に基づいて、吸入圧領域の圧力（吸入圧 P_s ）が設定吸入圧 P_{set} に近づくような方向性でフィードバック制御される。

【0043】尚、斜板23が最小傾角状態にされた場合、遮断体28の遮断面34が位置決め面33に当接し、吸入通路32と収容孔27及び吸入室38との連通が遮断される。すると、外部冷媒回路70から吸入室38への冷媒ガスの流入が止まり、結果として外部冷媒回路70における冷媒の移動も停止し、空調装置の冷房動作が完全に停止する。但し、この場合でも、斜板23の最小傾角は0°ではないため、最小傾角状態においても各ピストン36は最小ストロークで往復動し、各シリンダボア12aから吐出室39への冷媒ガスの吐出が僅かに維持される。この吐出冷媒ガスは、吐出室39→給気通路48（及び制御弁50）→クランク室15→通路46→放圧通口47→吸入室38へと移動し、そこから各シリンダボア12aに吸入・圧縮され、再び吐出室39へ戻される。即ち、吸入通路32が遮断体28によって閉塞される結果、圧縮機内部には上記ルートによる冷媒ガスの内部循環経路が構築される。吐出動作が僅かでも維持される限り、吐出室39、クランク室15及び吸入室38の三室間には圧力差が生じるため、圧縮機内の冷媒ガスは前記内部循環経路を循環し、それに伴って潤滑

油も圧縮機内の各摺動部に行き渡る。故に、最小吐出容量での運転時に潤滑不良が生じる心配はない。

【0044】(車輛加速時の能力抑制制御)図4は、車輛の加速時に圧縮機の吐出容量(即ち冷房能力)を抑制制御するための処理手順を示す。この処理手順はA/Cコントローラ80による定時割込み処理(例えば数十〜数百ミリ秒間隔での定時割込み)として実行される。

【0045】図4の処理が開始されると、コントローラ80はまずステップ1で、そのときの車速V及びアクセル開度ACCPを読み込む。ステップ2でコントローラ80は、車速Vに基づき図5の判定値算出マップを参照してアクセル開度の判定値Dを演算する。例えば、車速がV1のとき判定値をD1と求める。続いて、ステップ3でコントローラ80は、現在のアクセル開度ACCPと判定値Dとを比較する。そして、アクセル開度ACCPが判定値D以上の場合(YESの場合)にはステップ4の処理に進み、アクセル開度ACCPが判定値D未満の場合(NOの場合)には何もせずにそのまま図4の割込み処理を終了する。

【0046】前記ステップ3での判定において、アクセル開度ACCPが判定値D以上であることは、運転者が車輛を加速させることを意図してアクセルペダル89を深く踏み込んでいること、即ち、定常走行を維持するために必要なアクセル開度よりも大きなアクセル開度が意図的に作り出されていること(即ち加速要求あり)を意味している。この場合、コントローラ80は、ソレノイドコイル69への供給電流値を減少させて制御弁50の設定圧Psetを現在の値以上に高くする。すると、冷房負荷の存在により感圧室58に導入される吸入圧Psが高めの場合でも、弁体54による弁開度の絞り込みが実現され難くなる。即ち、設定圧Psetの高め設定によって制御弁50が開き傾向となり、給気通路48を介しての吐出室39からクランク室15への冷媒ガス供給量が増えてクランク圧Pcが高くなる結果、圧縮機の吐出容量が減じられる。この場合でも、ソレノイドコイル69への通電は維持されており、斜板23が最小傾角状態に陥ることは防がれるため、遮断体28による吸入通路32の完全閉塞はなく、空調装置の冷房能力は抑制された状態で維持される。

【0047】このように、運転者によるアクセルペダル89の踏込量(即ちアクセル開度ACCP)がその時点での判定値D以上となるとときには、コントローラ80によって制御弁50の設定吸入圧Psetが強制的に高められ、圧縮機の吐出容量が減じられ、ひいては空調装置の冷房能力が抑制される。

【0048】(効果)この実施形態によれば次のような効果を奏する。

○ アクセルペダル89の踏込量(即ちアクセル開度)の変化に基づいて運転者の加速要求を敏感に察知すると共に、その加速要求を察知したときには間髪を入れず圧

縮機の吐出容量を減じて空調装置の冷房能力を抑制することができる。従って、運転者が今まさにこれから車輛を加速せんと欲したときには、直ちに圧縮機の負荷が極力抑えられ、エンジン20の動力の多くを駆動輪に配分して俊敏に車輛を加速することが可能となる。

【0049】○ 運転者が車輛を加速せんと欲してアクセルペダル89を深く踏み込んだときでも、空調装置の冷房動作が停止されるわけではなく、車輛加速の足かせとならない程度に冷房能力が抑制されるだけである。従って、本実施形態によれば、車輛の加速性能を損なうことなく車輛加速中でも冷房を維持することができ、車輛加速と冷房維持という二つの要求を両立させることができる。

【0050】○ 車輛加速と冷房維持とを両立可能であることは、出力トルクに余裕のない小排気量エンジンを搭載した車輛(例えば軽自動車)において特に有益である。例えば、山岳地帯において急な登坂路を走行する場合に、低速ギヤを用いエンジン回転数を高めにして走行することがあるが、その場合には車速を一定以上に保つためにアクセルペダルを深く踏み込み続ける必要がある。この場合、従来の空調装置では、車速とは全く無関係にアクセル開度が所定判定値(固定値)以上になっただけで冷房動作がOFFされてしまうため、登坂路を登りつめるまでは空調無しの状態を甘んじて受け入れねばならないことになる。これに対し、本実施形態によれば、図5の特性線の傾きやカーブの具合をうまく選択することで、上記従来の空調装置にありがちな二者択一的我慢を強いられることがなくなる。

【0051】○ 本実施形態では、図5の特性線は車速Vが大きくなるほど判定値Dが大きくなるように設定されている。このため、運転者の加速要求とアクセルペダル89の踏込量との真の相関関係を正確に把握することができる。この点に関連して念頭に置くべきことは、アクセル開度ACCPは通常、エンジンの発生トルクと車輛の走行抵抗(転がり抵抗や空気抵抗等の和)との均衡点として定まるということである。即ち一定の速度を維持する場合でも、高速走行時ほどアクセル開度は開き気味になっている。他方、運転者に加速要求があるか否かの判断指標は、アクセルペダル89の絶対的踏込量にあるのではなく、短時間内にペダル踏込の変化量がどれだけ大きいかということにある。従って、従来例のように車速Vに依存することなく判定値Dを固定値とすれば、判定値Dを決定する際に想定した車速の近辺では負荷カット制御は適正なものとなるが、その想定車速から外れた車速では加速要求がないにもかかわらず負荷カット制御が働いてしまうという不都合も生じ得る。これに対し、本実施形態によれば、車速Vが大きいほど判定値Dが大きくなる傾向であるため、現在のアクセル開度ACCPが真に運転者の加速要求に基づいて実現されたものであるのか否かを、車速Vのほぼ全範囲にわたって正確

13

に把握することができる。

【0052】(変更例)上記実施形態以外の変更例として次のものがあげられる。

○ 圧縮機本体と外部駆動源としてのエンジン20との間に電磁クラッチ機構をあえて介在させること。ただし、この場合には、加速時の負荷カット制御を目的とした電磁クラッチの遮断は行わない。

【0053】○ 前記実施形態で説明した容量可変型圧縮機は遮断体28を備えていたが、かかる吸入通路系の遮断機構を持たない容量可変型圧縮機に本発明が適用されてもよい。このように圧縮機自体が外部冷媒回路の機能を積極的に停止させる機構を持たない場合には、図4のステップ3での判定においてアクセル開度ACCPが判定値D以上となるとときに、圧縮機の吐出容量が最小吐出容量に強制変更されるようにしてもよい。

【0054】○ 前記実施形態では圧縮機のクランク圧Pcの制御は、給気通路48の開度を調節するいわゆる入れ側制御となっていたが、抽気通路の途中に外部制御可能な容量制御弁を設けてその開度を制御するいわゆる抜き側制御の圧縮機を用いて本発明が具体化されてもよい。

【0055】○ 判定値算出マップにおける特性線は、図5に示すような単調増加直線である必要はなく、図6に示すA、B及びCの各線に示すような特性線であってもよい。いずれの場合も「全体的傾向として」車速Vが大きいほど判定値Dが大きくなると言い得るものである。

【0056】(付記)前記実施形態及び別例から把握できる請求項に記載した発明以外の技術的思想を以下に記載する。

○ 前記請求項1～3に記載の車両用空調装置におい

14

て、前記判定値演算手段は、車速とアクセル開度の判定値との関係を定めたマップ形式データを記憶すると共に、そのマップ形式データを参照することで車速からアクセル開度の判定値を割り出すこと。この構成によれば、車速の各領域ごとの事情を考慮してアクセル開度判定値の最適化を容易に図ることができる。

【0057】

【発明の効果】以上詳述したように請求項1～3に記載の車両用空調装置および請求項4に記載の車両用空調装置の制御方法によれば、車両の加速性能を損なうことなく車両加速中でも空調動作を維持することができ、車両の加速性向上と空調動作維持との両立を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】最大傾角状態にある斜板式圧縮機の縦断面図。

【図2】最小傾角状態にある斜板式圧縮機の一部拡大断面図。

【図3】車両用空調装置の制御構成を示すブロック図。

【図4】加速時吐出量抑制ルーチンの概要を示すフローチャート。

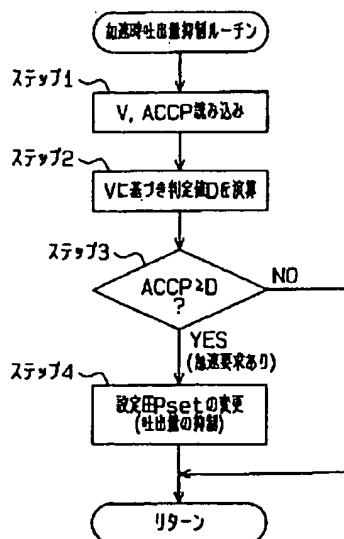
【図5】車速とアクセル開度の判定値との関係を示すグラフ。

【図6】車速とアクセル開度の判定値との関係の別例を示すグラフ。

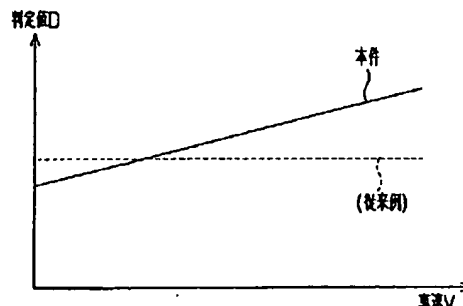
【符号の説明】

20…車両エンジン(駆動源)、50…容量制御弁、80…A/Cコントローラ(判定値演算手段)、81…駆動回路(80、81は制御手段を構成する)、87…車速センサ(車速検知手段)、88…スロットル角度センサ(アクセル開度検知手段)。

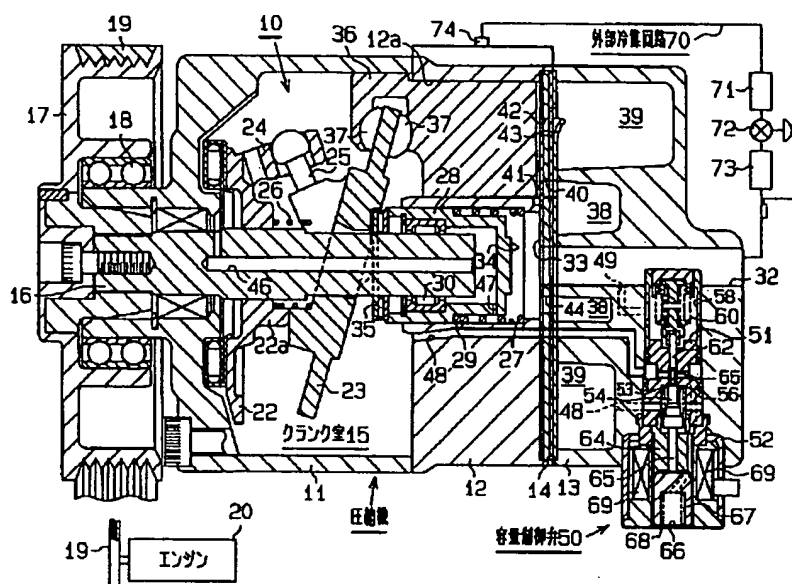
【図4】



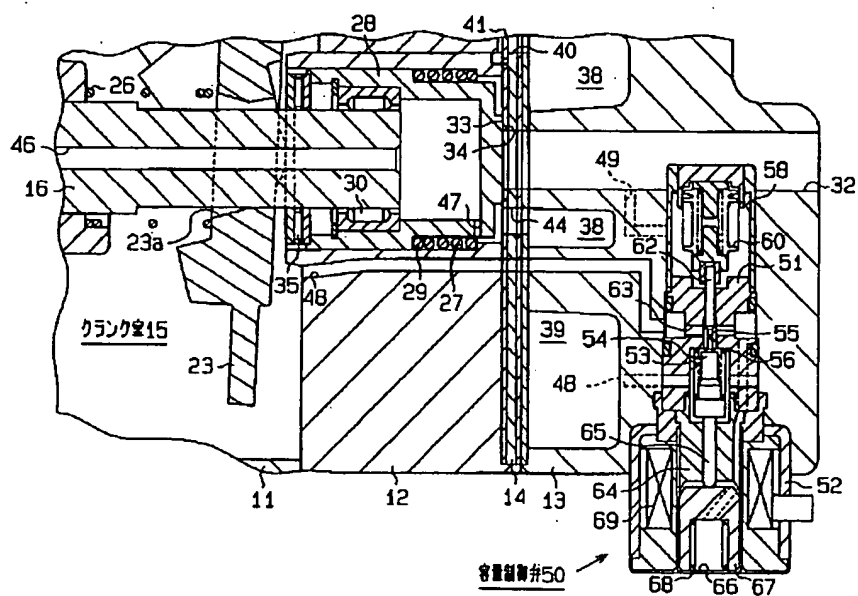
【図5】



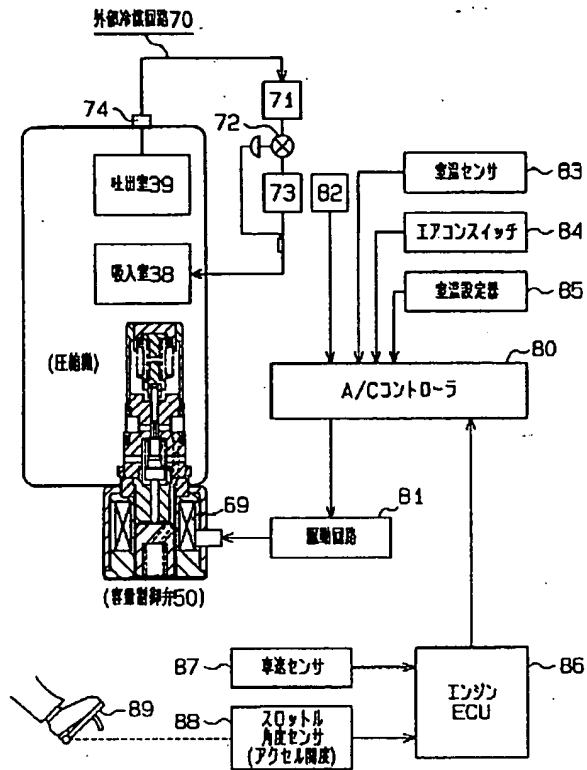
【図1】



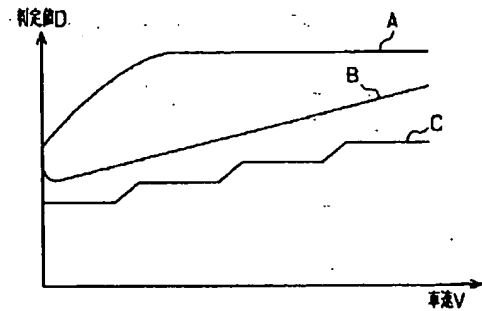
【図2】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 園部 正法
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

Fターム(参考) 3L011 AC01